



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

パワーユニットをローリング運動の慣性主軸方向に挟んだ両側で車両ボデーに対して防振支持せしめる一対のエンジンマウントの少なくとも一方に適用されるエンジンマウントであって、

第一の取付部材を第二の取付部材に設けた筒状部の軸方向一方の開口部に入り込ませて該第一の取付部材と該第二の取付部材を本体ゴム弾性体で軸直角方向に連結することにより、該筒状部の軸方向一方の該開口部を該本体ゴム弾性体で流体密に閉塞せしめると共に、該筒状部の軸方向他方を可撓性膜で流体密に閉塞せしめて、それら本体ゴム弾性体と可撓性膜の対向面間に非圧縮性流体封入領域を形成し、該第二の取付部材で支持された仕切部材で該非圧縮性流体封入領域を仕切ることにより、該本体ゴム弾性体で壁部の一部が構成された受圧室と該可撓性膜で壁部の一部が構成された平衡室を形成してそれら受圧室と平衡室を相互に接続せしめる第一のオリフィス通路と第二のオリフィス通路を並列的に形成すると共に、該第二のオリフィス通路を連通／遮断せしめる弁手段を設ける一方、前記第一の取付部材と前記筒状部の軸直角方向対向面間で該第一の取付部材を挟んだ軸直角方向両側にそれぞれ壁部の一部が前記本体ゴム弾性体で構成された一対の作用液室を形成して、それら一対の作用液室に非圧縮性流体を封入すると共に、かかる一対の作用液室を相互に接続せしめる第三のオリフィス通路を形成した構造をもって構成されて、

前記第一の取付部材を前記パワーユニットと前記車両ボデーの一方に取り付けると共に、前記第二の取付部材を該パワーユニットと該車両ボデーの他方に取り付けて、該第二の取付部材における前記筒状部の中心軸が略鉛直方向に延び、且つ前記一対の作用液室が略車両前後方向で対向位置せしめられるようにする一方、

前記第一のオリフィス通路をエンジンシェイクに相当する周波数域にチューニングすると共に、前記第二のオリフィス通路および前記第三のオリフィス通路をアイドリング振動に相当する周波数域にチューニングしたことを特徴とするエンジンマウント。

## 【請求項 2】

前記第一の取付部材を前記本体ゴム弾性体から軸方向外方に向かって突出させると共に、該突出部位において軸直角方向外方に広がるストッパ突部を設ける一方、前記第二の取付部材における前記筒状部において、その軸方向一方の開口部から軸方向外方に延び出して該ストッパ突部の外方に離隔して対向位置せしめられるストッパ受部を設けると共に、それらストッパ突部とストッパ受部における少なくとも一方の対向面に緩衝ゴムを設けてストッパ機構を構成し、該ストッパ機構における該ストッパ突部と該ストッパ受部の該緩衝ゴムを介しての当接に基づいて該第一の取付部材と該第二の取付部材における前記車両ボデーの前後方向および上下方向の相対変位量を緩衝的に制限されるようにした請求項 1 に記載のエンジンマウント。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【技術分野】

本発明は、自動車のパワーユニットを車両ボデーに対して防振支持せしめるエンジンマウントに係り、特にパワーユニットをローリング運動の慣性主軸方向に挟んだ両側で車両ボデーに対して防振支持せしめる一対のエンジンマウントの少なくとも一方として採用され得て、それによってエンジンシェイクやアイドリング振動に対する防振性能を改善せしめ得る、新規な構造のエンジンマウントに関するものである。

## 【0002】

## 【背景技術】

自動車において、エンジンを含むパワーユニットは、複数のエンジンマウントを介して車両ボデーに防振支持されることにより、パワーユニットから車両ボデーへの振動伝達が抑えられている。そこにおいて、車両ボデーにおいて問題となる振動としては、主にエンジンシェイクとアイドリング振動があり、これらの振動を抑えることが、自動車の乗り心地

を向上させるために重要である。ところが、エンジンシェイクを低減するためには、エンジンマウントにおける鉛直方向の減衰係数とばね定数が大きいことが望ましいが、アイドリング振動を低減するためには、エンジンマウントにおけるローリング方向のばね定数が小さいことが望ましく、相反する特性がエンジンマウントに要求されることとなる。

#### 【0003】

そこで、このような要求特性に鑑み、パワーユニットの車両ボデーに対する防振支持機構の一種として、例えば特許文献1, 2, 3に示されているように、パワーユニットのローリング運動の慣性主軸方向で該パワーユニットを挟んだ両側に一对のエンジンマウントを配設すると共に、パワーユニットにおける慣性主軸回りの外周部分をロールマウントを介して車両ボデーに弾性連結せしめた慣性主軸型の支持構造が提案されている。このような支持構造においては、一对のエンジンマウントを慣性主軸上に配設することにより、それらエンジンマウントへのアイドリング振動の入力を回避することが出来ることから、かかる一对のエンジンマウントのばね定数と減衰係数を大きくして、パワーユニットの支持剛性とエンジンシェイクの抑制を図る一方、ロールマウントのばね定数を小さくしてアイドリング振動の低減を図ることが可能となるのである。

#### 【0004】

また、慣性主軸型の支持構造では、前記特許文献1, 2, 3にも示されているように、殆どの場合に、エンジンマウントとして円筒型マウントが採用されている。かかる円筒型マウントは、インナ軸部材の外周側に離隔してアウトア筒部材を配設せしめて、それらインナ軸部材とアウトア筒部材の径方向対向面間を本体ゴム弾性体で連結せしめた構造とされており、インナ軸部材とアウトア筒部材の一方をパワーユニットに固定し、他方を車両ボデーに固定することによって装着されている。このような円筒型マウントにおいては、パワーユニットの慣性主軸上で中心軸を車両横方向に向けて配設することにより、鉛直方向と車両前後方向で大きなばね定数を容易に確保することが出来ることから、パワーユニットの支持剛性とエンジンシェイクの低減効果を有利に得ることが出来るのである。

#### 【0005】

ところが、本発明者等が検討したところ、慣性主軸型の支持構造を現実の自動車に適用するに際しては、パワーユニットと車両ボデーの各構造や形状等によってエンジンマウントの配設位置が制限されることから、エンジンマウントの配設位置がパワーユニットの慣性主軸上から外れてしまうことが多く、その場合には、上述の如き円筒型マウントを用いた従来の支持構造では、要求される防振性能が充分に実現され難いことが明らかとなった。

#### 【0006】

なお、防振性能が低下してしまう理由は、慣性主軸から外れて配設されたエンジンマウントにはシェイク振動だけでなくアイドリング振動も入力されることとなり、その結果、ばね定数が大きく設定されたマウント特性によってアイドリング振動に対する防振性能が低下してしまうことに起因するものであらうと考えられる。また、アイドリング振動に対する防振性能を向上させるためには、ばね定数を小さくすることが有効であるが、慣性主軸型の支持構造におけるエンジンマウントのばね定数を小さくすると、パワーユニットの支持剛性が得られ難くなるだけでなく、エンジンシェイクに対する防振性能が低下してしまうのであり、結局、エンジンシェイクとアイドリング振動という、二つの振動に対する防振性能の実現が相反することとなり、それらエンジンシェイクとアイドリング振動の両方に対して有効な防振性能を実現することが、現実的には困難であったのである。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開昭59-167327号公報

##### 【特許文献2】

特開平03-273930号公報

##### 【特許文献3】

特開平06-87333号公報

#### 【0008】

10

20

30

40

50

## 【解決課題】

ここにおいて、本発明は上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、パワーユニットの慣性主軸型の支持構造に採用されて、配設位置が慣性主軸から外れた場合でも、パワーユニットの支持剛性を十分に確保しつつ、エンジンシェイクとアイドリング振動の両方に対して有効な防振性能を発揮せしめ得る、新規な構造のエンジンマウントを提供することにある。

【0009】

## 【解決手段】

以下、このような課題を解決するために為された本発明の態様を記載する。なお、以下に記載の各態様において採用される構成要素は、可能な限り任意の組み合わせで採用可能である。また、本発明の態様乃至は技術的特徴は、以下に記載のものに限定されることなく、明細書全体および図面に記載され、或いはそれらの記載から当業者が把握することの出来る発明思想に基づいて認識されるものであることが理解されるべきである。

【0010】

(本発明の態様1)

本発明の態様1は、

(A) パワーユニットをローリング運動の慣性主軸方向に挟んだ両側で車両ボデーに対して防振支持せしめる一対のエンジンマウントの少なくとも一方に適用されるエンジンマウントであって、

(B) 第一の取付部材を第二の取付部材に設けた筒状部の軸方向一方の開口部に入り込ませて該第一の取付部材と該第二の取付部材を本体ゴム弾性体で軸直角方向に連結することにより、該筒状部の軸方向一方の開口部を該本体ゴム弾性体で流体密に閉塞せしめると共に、該筒状部の軸方向他方を可撓性膜で流体密に閉塞せしめて、それら本体ゴム弾性体と可撓性膜の対向面間に非圧縮性流体封入領域を形成し、該第二の取付部材で支持された仕切部材で該非圧縮性流体封入領域を仕切ることにより、該本体ゴム弾性体で壁部の一部が構成された受圧室と該可撓性膜で壁部の一部が構成された平衡室を形成してそれら受圧室と平衡室を相互に接続せしめる第一のオリフィス通路と第二のオリフィス通路を並列的に形成すると共に、該第二のオリフィス通路を連通／遮断せしめる弁手段を設ける一方、前記第一の取付部材と前記筒状部の軸直角方向対向面間で該第一の取付部材を挟んだ軸直角方向両側にそれぞれ壁部の一部が前記本体ゴム弾性体で構成された一対の作用液室を形成して、それら一対の作用液室に非圧縮性流体を封入すると共に、かかる一対の作用液室を相互に接続せしめる第三のオリフィス通路を形成した構造をもって構成されて、

(C) 前記第一の取付部材を前記パワーユニットと前記車両ボデーの一方に取り付けると共に、前記第二の取付部材を該パワーユニットと該車両ボデーの他方に取り付けて、該第二の取付部材における前記筒状部の中心軸が略鉛直方向に延び、且つ前記一対の作用液室が略車両前後方向で対向位置せしめられるようにする一方、

(D) 前記第一のオリフィス通路をエンジンシェイクに相当する周波数域にチューニングすると共に、前記第二のオリフィス通路および前記第三のオリフィス通路をアイドリング振動に相当する周波数域にチューニングした、エンジンマウントを、特徴とする。

【0011】

このような本態様に従う構造とされたエンジンマウントにおいては、(A)に記載のように、慣性主軸型の支持構造を実現するエンジンマウントでありながら、(B)に記載のように、従来一般的に採用されていた円筒型マウントではない軸方向荷重型マウントを採用して、軸方向の振動荷重に際して流体流動が生ぜしめられる第一のオリフィス通路および第二のオリフィス通路と、軸直角方向の振動荷重に際して流体流動が生ぜしめられる第三のオリフィス通路を形成せしめた新規なマウント構造を採用したのであり、しかも、(C)に記載のように、かかる特定構造のマウントをパワーユニットに対して特定方向で装着せしめて、パワーユニットからの振動入力を実定方向に設定すると共に、(D)に記載のように、第一のオリフィス通路、第二のオリフィス通路および第三のオリフィス通路を、

それぞれ、特定の振動に対応してチューニングせしめたのであって、これら（Ａ）～（Ｄ）を組み合わせた格別の構成を採用したことによって、初めて、パワーユニットのローリング方向の慣性主軸から外れた位置に配設された場合でも、パワーユニットの支持剛性を十分に確保しつつ、エンジンシェイクとアイドリング振動の両方に対して有効な防振性能を発揮せしめることが可能となったのである。

#### 【００１２】

すなわち、慣性主軸型の支持構造においては、慣性主軸回りのローリング方向に入力されるアイドリング振動に対する防振性能がエンジンマウントにおいて考慮されておらず、専らロールマウントにおいてアイドリング振動に対する防振性能が考慮されているに過ぎなかったのであるが、エンジンマウントの配設位置が慣性主軸から外れることによってエンジンマウントを介してのアイドリング振動の車両ボデー側への伝達が無視できなくなり、それ故に、実車での防振性能が低下してしまっていることを、本発明者が突き止め、先ず、そこに着目した。そして、エンジンマウントにおいて、アイドリング振動に対する防振性能の向上を試みたが、慣性主軸から外れたエンジンマウントに対するアイドリング振動の入力方向が、鉛直方向に入力されるエンジンシェイクのように単純ではなく、慣性主軸から外れる方向によって異なり、水平成分だけでなくエンジンシェイクと同じ鉛直成分も有することから、極めて困難であった。蓋し、アイドリング振動の入力方向が傾斜方向であることから、エンジンマウントにおける防振特性の調節が難しいことに加えて、アイドリング振動がエンジンシェイクと同じ鉛直成分も有することから、アイドリング振動に対する防振性能を向上させるためにばね定数を小さくすると、エンジンシェイクに対する防振性能が低下してしまうからである。

#### 【００１３】

そこで、本発明者は、従来の慣性主軸型の支持構造に採用されていた円筒型マウントに見切りをつけ、新規な構造のエンジンマウントを新たに開発し、特に入力方向が特異なアイドリング振動に対して有効な防振効果を実現するために、アイドリング振動の入力方向を検証し、多くの実験と検討を重ねた結果、本態様に係る特定構造のエンジンマウントを完成するに至ったのである。

#### 【００１４】

そして、前述の如き本態様に従う構造とされたエンジンマウントにおいては、慣性主軸型のパワーユニット支持構造に適用されることにより、車両前後方向と車両上下方向の何れの振動成分に対しても、それぞれアイドリング振動にチューニングされた第二のオリフィス通路と第三のオリフィス通路を各々流動せしめられる流体の共振作用に基づいて、低動ばね特性に基づく良好な防振性能が実現され得ることとなる。特に、第二のオリフィス通路と第三のオリフィス通路は、それ自体が互いに独立形成されているだけでなく、第二のオリフィス通路で接続された受圧室と平衡室が、第三のオリフィス通路で接続された一対の作用液室に対して、独立形成されていることから、振動入力に際して、それら第二のオリフィス通路と第三のオリフィス通路において、車両前後方向と車両上下方向の各振動成分に対して効率的な流体流動が生ぜしめられて低動ばね作用に基づくアイドリング振動に対する防振性能の向上効果が極めて有効に発揮され得るのである。

#### 【００１５】

一方、エンジンシェイクに対しては、それが専ら軸方向に入力されるようにされることから、第三のオリフィス通路が常時連通状態にあっても該第三のオリフィス通路によって防振性能が悪影響を受けることがない。しかも、第二のオリフィス通路が、弁手段によって第一のオリフィス通路と択一的に連通状態とされるようになっていることから、第一のオリフィス通路によって発揮される高減衰・高ばね作用に基づくエンジンシェイクに対する有効な防振効果を、第二のオリフィス通路によって発揮される上述の如き低ばね作用に基づくアイドリング振動に対する有効な防振効果と、相互の悪影響を受けることなく選択的に発現せしめることが出来るのである。特に、車両走行状態で問題となるエンジンシェイクと、車両停車状態で問題となるアイドリング振動は、択一的に問題となることから、上述の如く弁手段を備えた本態様のエンジンマウントにおいては、例えば車両の走行時と停

車時で弁手段を切換制御することにより、相反するマウント特性が要求されるエンジンシェイクとアイドリング振動の両方に対して、何れも有効な防振性能を両立して発揮せしめることが出来るのである。

【0016】

また、特に本態様に係るエンジンマウントにおいては、非圧縮性流体の封入構造を採用し、アイドリング振動に対して有効な防振性能を得るための低ばね作用を、第二のオリフィス通路や第三のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用に基づいて得るようにしたことから、アイドリング振動に対する防振性能を有利に確保しつつ、本体ゴム弾性体それ自体のばね定数を大きく設定することが出来るのであり、それ故、パワーユニットの支持剛性も有効に得ることが可能となるのである。

10

【0017】

(本発明の態様2)

本態様の態様2は、前記態様1に係るエンジンマウントにおいて、前記第一の取付部材を前記本体ゴム弾性体から軸方向外方に向かって突出させると共に、該突出部位において軸直角方向外方に広がるストッパ突部を設ける一方、前記第二の取付部材における前記筒状部において、その軸方向一方の開口部から軸方向外方に延び出して該ストッパ突部の外方に離隔して対向位置せしめられるストッパ受部を設けると共に、それらストッパ突部とストッパ受部における少なくとも一方の対向面に緩衝ゴムを設けてストッパ機構を構成し、該ストッパ機構における該ストッパ突部と該ストッパ受部の該緩衝ゴムを介しての当接に基づいて該第一の取付部材と該第二の取付部材における前記車両ボデーの前後方向および上下方向の相対変位量を緩衝的に制限されるようにしたことを、特徴とする。

20

【0018】

このような本態様に従う構造とされたエンジンマウントにおいては、ストッパ突部とストッパ受部からなる一つのストッパ機構によって、パワーユニットの車両ボデーに対する上下方向と前後方向の両方向における相対変位量を制限するストッパ機構が効率的に実現され得る。特に、車両上下方向に入力されるエンジンシェイクだけでなく、車両上下方向と前後方向の何れに対しても傾斜した方向となるようなアイドリング振動に対しても、有効なストッパ機能を得ることが可能となるのである。

【0019】

【発明の実施形態】

30

以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0020】

先ず、図1には、本発明の一実施形態としてのエンジンマウント10を含む一對のエンジンマウント10、12と一つのロールマウント14によって、パワーユニット16を車両ボデー18に防振支持せしめる支持構造の一例が概略的に示されている。かかるパワーユニット16は、内燃機関からなるエンジン20とトランスアクスル22を一体的に組み合わせたものであって、クランク軸が車両左右方向を向く状態で車体前部に搭載されることにより、フロントエンジン・フロントドライブ（FF）形式の車両駆動機構を実現するものである。

40

【0021】

また、パワーユニット16を車両ボデー18に防振支持せしめる一對のエンジンマウント10、12は、パワーユニット16のローリング方向の慣性主軸24の方向でパワーユニット16を挟んだ両側に配設されており、パワーユニット16が車両左右方向の両側において、一對のエンジンマウント10、12を介して、車両ボデー18に対して弾性支持せしめられている。更にまた、パワーユニット16の下部には、ロッド25を介してロールマウント14が取り付けられており、かかるロールマウント14を介して、パワーユニット16の下部が車両ボデー18に弾性連結されている。

【0022】

すなわち、このような慣性主軸型のパワーユニット支持構造においては、パワーユニット

50

16の静的支持荷重が、専ら一對のエンジンマウント10、12によって負担されており、ロールマウント14には、エンジンの慣性主軸回りのロール荷重だけが及ぼされることとなる。

#### 【0023】

また、一對のエンジンマウント10、12は、慣性主軸型支持構造の理想論では各々の弾性支持中心が慣性主軸24上に設定位置せしめられることとなるが、実車では、エンジンマウント10、12の弾性支持中心が慣性主軸24に対して車両上下及び／又は車両前後方向で外れた位置に配設されている。それ故、これらエンジンマウント10、12においても、装着状態下では、上下方向となるパワーユニットのエンジンシェイク（ピッチングを含む）だけでなく、アイドリング振動（ローリングを含む）も及ぼされることとなるのである。 10

#### 【0024】

ここにおいて、本実施形態では、一對のエンジンマウント10、12のうち、その一方のエンジンマウント（車両進行方向に向かって右側に位置せしめられたエンジン側を支持するエンジンマウント）10として、図2、3に示されている如き特定構造を有する非円筒タイプの流体封入式エンジンマウントが採用されている。

#### 【0025】

かかるエンジンマウント10は、第一の取付部材としての第一の取付金具26と第二の取付部材としての第二の取付金具28が本体ゴム弾性体30で弾性連結されており、第一の取付金具26がパワーユニット16に固定されると共に、第二の取付金具28が車両ボデー18に固定されることにより、パワーユニット16を車両ボデー18に対して防振支持せしめるようになっている（図1参照）。なお、以下の説明中、上下方向とは、原則として図2中の上下方向をいう。 20

#### 【0026】

より詳細には、第一の取付金具26は、小径の略円形ロッド形状を有している。また、第一の取付金具26には、軸方向上端面から軸方向に延びる取付用のボルト穴27が設けられており、このボルト穴27に螺着される図示しない固定ボルトによって、第一の取付金具26がパワーユニット16に対して固定的に取り付けられるようになっている。また、第一の取付金具26の外周側には、連結スリーブ29が配設されている。

#### 【0027】

また、第一の取付金具26の外周側には、大径の円筒形状を有する連結スリーブ29が、径方向外方に所定距離を隔てて周囲を取り囲むように配設されている。なお、連結スリーブ29は、第一の取付金具26に対して軸方向一方の側に偏倚せしめられており、第一の取付金具26の軸方向下側の端部が所定長さに亘って連結スリーブ29で取り囲まれていると共に、第一の取付金具26の軸方向上側の端部が所定長さに亘って連結スリーブ29から上方に向かって突出せしめられている。 30

#### 【0028】

さらに、第一の取付金具26と連結スリーブ29の径方向対向面間には、本体ゴム弾性体30が配設されており、それら第一の取付金具26と連結スリーブ29が本体ゴム弾性体30によって弾性的に連結されている。かかる本体ゴム弾性体30は、全体として円形ブロック形状を有しており、その外周面に対して、全体を覆うように連結スリーブ29が加硫接着されている。また、本体ゴム弾性体30には、第一の取付金具26の下端部が中心軸上で差し込まれて、軸方向下端部の所定長さに亘る部分が本体ゴム弾性体30に対して埋入されて加硫接着されている。なお、本体ゴム弾性体の下端面には、すり鉢状の凹所31が、開口部が略全面に亘って広がる大きさで形成されている。 40

#### 【0029】

また、連結スリーブ29には、一對の窓部32、32が、径方向一方向で対向位置して形成されていると共に、それら一對の窓部32、32の対向方向に直交する径方向で対向位置する部分には、一對の凹溝34、34が、それぞれ外周面に開口して形成されている。これらの凹溝34、34は、何れも、外周面に開口して周方向に延びており、かかる凹溝 50

34, 34によって、一对の窓部32, 32の周方向両側の端縁部が、それぞれ、相互に接続されている。

【0030】

更にまた、本体ゴム弾性体30には、一对のポケット部36, 36が、径方向一方向で対向位置する部位に形成されている。これらのポケット部36, 36は、何れも、本体ゴム弾性体30の外周面に開口する有底穴形状を有しており、周方向に半周に満たない周方向長さと、第一の取付金具26近傍まで至る深さをもって形成されている。そして、かかる一对のポケット部36, 36は、連結スリーブ29の一对の窓部32, 32を通じて外部に開口せしめられている。

【0031】

さらに、第一の取付金具26には、本体ゴム弾性体30から軸方向上方に突出せしめられた部分にストッパ突部38が一体形成されている。このストッパ突部38は、第一の取付金具26の軸方向中間部分から径方向外方に向かって広がる円板形状を有しており、その表面には緩衝ゴム40が被着形成されている。なお、緩衝ゴム40は、本体ゴム弾性体30と一体成形されており、ストッパ突部38の表面を略全体に亘って覆うように加硫接着されている。

【0032】

また一方、第二の取付金具28は、大径の円筒形状を有しており、軸方向中間部分に段差部42が形成されて、該段差部42より上側が大径筒部44とされていると共に、下側が小径筒部46とされている。要するに、本実施形態では、第二の取付金具28の全体が筒状部とされている。そして、大径筒部44が、連結スリーブ29に外挿されて嵌着固定されている。なお、大径筒部44の内周面には、薄肉のシールゴム層48が全面に亘って被着されて、連結スリーブ29と大径筒部44の嵌着面間が流体密にシールされている。それによって、一对のポケット部36, 36の開口部である一对の窓部32が流体密に覆蓋されて一对の作用液室50, 50が、本体ゴム弾性体30の内部に形成されている。また、これら一对の作用液室50, 50には、水やアルキレングリコール、ポリアルキレングリコール、シリコン油等の非圧縮性流体が封入されている。

【0033】

さらに、連結スリーブ29に形成された一对の凹溝34, 34も、その開口部が周方向の全長に亘って大径筒部44で流体密に覆蓋されており、それによって、一对の作用液室50, 50を相互に接続して両作用液室50, 50間での非圧縮性流体の流動を許容する第三のオリフィス通路としての周方向流路52, 52が形成されている。

【0034】

また、上述の如く本体ゴム弾性体の外周面に固着された連結スリーブ29が大径筒部44に嵌着固定されることにより、第二の取付金具28における軸方向上側の開口部が流体密に覆蓋されている。また一方、連結スリーブ29の小径筒部46には、薄肉ゴム膜からなる可撓性膜としてのダイヤフラム54が被着されており、このダイヤフラム54によって連結スリーブ29の軸方向下側の開口部が流体密に覆蓋されている。なお、ダイヤフラム54は、弾性変形が容易に許容されるように弛みをもたせた略円板形状とされており、その外周縁部において小径筒部46の内周面に加硫接着されている。

【0035】

更にまた、第二の取付金具28には、仕切部材としての仕切金具56が收容配置されている。この仕切金具56は、薄肉の円板形状を有しており、軸直角方向に広がって配設されていると共に、その外周縁部が第二の取付金具28の段差部42に重ね合わされて本体ゴム弾性体30で押付固定されている。これにより、第二の取付金具28の軸方向両側の開口部が本体ゴム弾性体30とダイヤフラム54でそれぞれ流体密に覆蓋されていると共に、それら本体ゴム弾性体30とダイヤフラム54の対向面間が仕切金具56で軸方向両側に二分されている。以て、仕切金具56の上方には、壁部の一部が本体ゴム弾性体30で構成された受圧室58が形成されていると共に、仕切部材56の下方には、壁部の一部がダイヤフラム54で構成された平衡室60が形成されている。



## 【0036】

そして、これら受圧室58と平衡室60には、前記作用液室50と同様に非圧縮性流体が封入されている。要するに、受圧室58は、振動入力時に本体ゴム弾性体30が弾性変形せしめられることにより振動が入力される圧力変動が生ぜしめられるようになっているのであり、一方、平衡室60は、ダイヤフラム54の変形によって圧力変動が速やかに解消されて容積変化が容易に許容されるようになっている。

## 【0037】

また、仕切金具56には、その下面にオリフィス金具62が重ね合わされて固着されている。このオリフィス金具62は、全体として薄肉の略円板形状を有していると共に、径方向中間部分に環状の段差部64が形成されている。そして、かかるオリフィス金具62は、その中央部分が仕切金具56の下面に対して密着状態で重ね合わされて固着されている。また、オリフィス金具62の外周部分は、仕切金具56から下方に所定距離だけ離隔位置せしめられており、それによって、仕切金具56の外周縁部には、外周面に開口して周方向に適当な長さで延びる周溝63が、オリフィス金具62と協働して形成されている。

10

## 【0038】

そして、この周溝63の開口部が、第二の取付金具28の小径筒部46で覆蓋されることにより、周方向に所定長さで延びる第一のオリフィス通路64が形成されている。また、この第一のオリフィス通路64は、周方向一方の端部が通孔66を通じて受圧室に接続されていると共に、周方向他方の端部が通孔68を通じて平衡室に接続されている。これにより、受圧室58と平衡室60の間で、第一のオリフィス通路64を通じての流体流動が許容されるようになっている。

20

## 【0039】

更にまた、相互に密着状態で重ね合わされた仕切金具56とオリフィス金具62の中央部分には、軸方向に貫通する第二のオリフィス通路70が形成されている。そして、受圧室58と平衡室60の間で、第二のオリフィス通路70を通じての流体流動が許容されるようになっている。要するに、受圧室58と平衡室60の間には、第一のオリフィス通路64と第二のオリフィス通路70が、互いに独立して並列的に形成されているのである。

## 【0040】

さらに、第二の取付金具28の大径筒部44には、上方からストッパスリーブ71が外嵌固定されている。また、このストッパスリーブ71には、軸方向上側の開口部から軸方向上方に向かって延びる円筒部73と、該円筒部73の上端縁部から径方向内方に向かって広がる円環板部75が一体形成されている。そして、円筒部73が、第一の取付金具26に突設されたストッパ突部38に対して径方向外方に離隔して対向位置せしめられている一方、円環板部75が、ストッパ突部38に対して軸方向外方に離隔して対向位置せしめられている。

30

## 【0041】

そして、ストッパ突部38が、ストッパスリーブ71の円筒部73に対して、緩衝ゴム40を介して当接することにより、第一の取付金具26と第二の取付金具28の軸直角方向での相対変位量が緩衝的に制限されるようになっている。また、ストッパ突部38が、ストッパスリーブ71の円環板部75に対して、緩衝ゴム40を介して当接することにより、第一の取付金具26と第二の取付金具28の軸方向での相対変位量が緩衝的に制限されるようになっている。

40

## 【0042】

また、第二の取付金具28の小径筒部46には、ブラケット72が固着されている。このブラケット72は、略カップ形状を有しており、その開口部分に対して小径筒部46が圧入固定されている。また、ブラケット72の底部には固定金具74が固着されており、図示しない車両ボデーに対して、ブラケット72が直接に或いは固定金具74を介して、ボルト等で固定されるようになっている。

## 【0043】

更にまた、ブラケット72の底部には、ダイヤフラム54の下方において、外部空間に開

50

口せしめられた内部空所 76 が形成されている。そして、この内部空所 76 により、ダイヤフラム 54 の変形が許容されるようになっていないと共に、かかる内部空所 76 に弁手段を構成する駆動機構としての電磁アクチュエータ 78 が配設されている。

【0044】

かかる電磁アクチュエータ 78 は、ソレノイド式のものであって、巻回されたコイル 80 に挿入固定された磁性スリーブ 82 に対して駆動シャフト 84 が滑動可能に挿通配置されている。また、図面上には明示されていないが、コイルスプリングによって駆動シャフト 84 が、磁性スリーブ 82 から、常時下方に向かって弾性的に引き込まれて保持されるようになっている。一方、コイル 80 に通電すると、磁性スリーブ 82 に磁極が生ぜしめられて、駆動シャフト 84 に磁気吸引力が及ぼされることにより、駆動シャフト 84 がコイルスプリングの付勢力に抗して軸方向に吸引されて、駆動シャフト 84 が軸方向上方に向かって駆動されるようになっている。なお、図 2 中、86 は、コイル 80 への給電用リード線（図示せず）を接続するためのコネクタである。

【0045】

また、電磁アクチュエータ 78 は、コイル 80 がブラケット 72 の底部に固着されて、駆動シャフト 84 が鉛直方向上方に向かって突出するように組み付けられている。そして、かかる軸方向上方に突出せしめられた駆動シャフト 84 の上端部には押圧パッド 88 が螺着固定されており、この押圧パッド 88 が、ダイヤフラム 54 を挟んで、仕切金具 56 とオリフィス金具 62 に形成された第二のオリフィス通路 70 の開口部に対向位置せしめられている。なお、押圧パッド 88 には、スカート形状のゴムカバー 90 が被着されており、かかるゴムカバー 90 で電磁アクチュエータ 78 の上部が覆われていると共に、ゴムカバー 90 を介して、押圧パッド 88 が、ダイヤフラム 54 の中央部分に接着されている。これにより、電磁アクチュエータ 78 の駆動シャフト 84 が上下に駆動変位せしめられるのと一体的にダイヤフラム 54 の中央部分が変位せしめられて、ダイヤフラム 54 が、仕切金具 56 とオリフィス金具 62 における第二のオリフィス通路 70 の開口部に対して当接／離隔変位せしめられるようになっている。

【0046】

要するに、電磁アクチュエータ 78 のコイル 80 への通電を ON/OFF することによって駆動シャフト 84 が軸方向上下に往復駆動されるようになっているのであり、コイル 80 への通電状態下では、図 2 に示されているように、駆動シャフト 84 が軸方向上方に突出せしめられて、駆動シャフト 84 の押圧パッド 88 によって、ダイヤフラム 54 が第二のオリフィス通路 70 の開口部に押圧せしめられ、第二のオリフィス通路 70 が流体密に遮断されるようになっている。一方、コイル 80 への通電を解除した非通電状態下では、図 4 に示されているように、駆動シャフト 84 が軸方向下方に引き込まれて、駆動シャフト 84 の押圧パッド 88 に固着されたダイヤフラム 54 が、第二のオリフィス通路 70 の開口部から離隔せしめられ、第二のオリフィス通路 70 が連通状態に維持されるようになっている。

【0047】

そして、上述の如き構造とされたエンジンマウント 10 は、前述の如くパワーユニット 16 と車両ボデー 18 の間に介装されることとなる（図 1 参照）が、そこにおいて、第一及び第二の取付金具 26、28 の中心軸が略鉛直方向に延びる状態で、且つ図 3 に示されているように、一对の作用液室 50、50 が対向位置する軸直角方向が車両前後方向となるように、エンジンマウント 10 が車両ボデー 18 に対して位置決めされる。

【0048】

また、かかるエンジンマウント 10 においては、そのような配設状態で入力されるパワーユニット 16 の支持荷重の他、エンジンシェイクやアイドリング振動を考慮してばね定数や防振特性がチューニングされている。具体的には、本体ゴム弾性体 30 の軸方向のばね定数は、パワーユニット 16 の分担支持荷重に対して十分な支持剛性を発揮し得るだけの大きさに設定されている。また、第一のオリフィス通路 64 は、その内部を流動せしめられる流体の共振作用に基づいてエンジンシェイクに相当する 10 Hz 前後の低周波数域

で高減衰作用に基づく有効な防振効果が発揮されるようにチューニングされている。更にまた、第二のオリフィス通路70と周方向流路52, 52は、その内部を流動せしめられる流体の共振作用に基づいてアイドリング振動に相当する15~40Hz程度の高周波数域で低動ばね作用に基づく有効な防振効果が発揮されるようにチューニングされている。

【0049】

なお、第一及び第二のオリフィス通路64, 70や周方向流路52, 52のチューニングは、公知の通り、各液室の壁ばね剛性や封入流体の密度等を考慮しつつ、通路や流路の長さや断面積の比の値を調節することによって行うことが可能である。

【0050】

このような構造とされたエンジンマウント10を装着せしめたパワーユニット16の支持機構においては、車両走行時には、電磁アクチュエータ78に通電することにより、図2に示されているように第二のオリフィス通路70を遮断して、第二のオリフィス通路70よりも流体流動抵抗が大きい第一のオリフィス通路64を通じての流体流動量を積極的に確保せしめる。一方、車両停車時には、電磁アクチュエータ78への通電を解除することにより、図4に示されているように第二のオリフィス通路70を連通せしめて、第二のオリフィス通路70を通じての流体流動量を確保せしめる。

【0051】

これにより、車両走行時には、受圧室58と平衡室60の相対的な圧力変動に基づいて、それら両室58, 60間で第一のオリフィス通路64を流動せしめられる流体の共振作用に基づく高減衰効果が有効に発揮されることとなり、走行時に問題となるエンジンシェイクに対して有効な防振効果を得ることが出来る。

【0052】

また一方、車両停車時には、受圧室58と平衡室60の相対的な圧力変動に基づいて、それら両室58, 60間で第二のオリフィス通路70を流動せしめられる流体の共振作用に基づく低動ばね効果を有効に発揮されることとなり、停車時に問題となるアイドリング振動に対して有効な防振効果を得ることが出来る。更に、その際、一対の作用液室50, 50間でも、それら両室50, 50の相対的な圧力変動に基づいて周方向流路52, 52を通じての流体流動が生ぜしめられることとなり、かかる流体の共振作用に基づく低動ばね効果によって、アイドリング振動に対してより優れた防振効果が発揮され得るのである。

【0053】

すなわち、かかるエンジンマウント10においては、鉛直方向の振動入力に際して流体流動が生ぜしめられる第二のオリフィス通路70と、水平方向の振動入力に際して流体流動が生ぜしめられる周方向流路52, 52を、併せて供えていることから、たとえエンジンマウント10が、パワーユニット16の慣性主軸24外れた位置に装着された場合でも、それら第二のオリフィス通路70と周方向流路52, 52を流動せしめられる流体の共振作用に基づく低動ばね作用によって、アイドリング振動に対して有効な防振効果が発揮され得るのである。しかも、そのようなアイドリング振動に対する低動ばね作用は、流体流動に基づいて発揮されるものであることから、本体ゴム弾性体30それ自体のばね剛性は大きく設定することが可能であり、パワーユニット16の支持剛性は十分に確保することが出来る。また、エンジンシェイクに対しても、本体ゴム弾性体30それ自体の高ばね定数に基づいて有効な防振効果が発揮されることに加えて、第一のオリフィス通路64を通じての流体流動によって、一層優れた防振効果が発揮され得るのである。

【0054】

従って、上述の如き特定構造のエンジンマウント10を慣性主軸型の支持構造に採用することによって、従来では極めて困難であったエンジンシェイクとアイドリング振動の各振動に対する防振性能を、両立して高度に達成することが可能となるのである。

【0055】

以上、本発明の実施形態について詳述してきたが、これはあくまでも例示であって、本発明に係る実施形態における具体的な記載によって、何等、限定的に解釈されるものでなく、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施可能で

あり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものである。

【0056】

例えば、前記実施形態では、パワーユニット16を慣性主軸方向で挟んだ両側に配設される一対のエンジンマウント10、12の一方だけに、本発明に従う特定構造のエンジンマウントが採用されていたが、それら両方のエンジンマウント10、12において、何れも、本発明に従う構造とされたエンジンマウントを採用することも、勿論、可能である。

【0057】

また、本発明に従う構造とされたエンジンマウントは、慣性主軸型の支持構造に分類できる各種態様のパワーユニット支持構造において採用可能であり、例えばロールマウントの具体的構造や配設位置、配設数などは、適宜に変更設定可能である。 10

【0058】

更にまた、エンジンマウントの慣性主軸からの偏倚方向や偏倚距離は、特に限定されるものでなく、慣性主軸に対して何れの方角にどのような距離をもって偏倚して配設されたエンジンマウントにおいても、本発明が採用可能であり、それによって、前述の如き優れた防振効果が有効に発揮され得る。

【0059】

また、前記実施形態では、弁手段の駆動機構として電磁アクチュエータを採用したが、使用するアクチュエータの構造に限定はなく、例えば空気圧式アクチュエータ等を採用しても良いし、或いは、第二のオリフィス通路を開閉するロータリ弁体を仕切部材に組み込んで、該ロータリ弁体を外部の電動モータで切換作動させること等も可能である。 20

【0060】

【発明の効果】

上述の説明から明らかなように、本発明に従う構造とされたエンジンマウントを慣性主軸型に分類されるパワーユニット支持機構において採用することにより、エンジンマウントが慣性主軸から外れて配設された場合でも、第二のオリフィス通路および第三のオリフィス通路を通じての流体流動に基づいてアイドリング振動に対する有効な防振効果が発揮され得るのであり、しかも、それと両立して、エンジンシェイクに対する有効な防振効果を、第一のオリフィス通路を通じての流体流動に基づいて高度に得ることが出来るのである。 30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としてのエンジンマウントの自動車への装着状態を説明するための斜視図である。

【図2】図1に示されたパワーユニット支持構造において採用されている、本発明の一実施形態としてのエンジンマウントを示す縦断面図であって、図3におけるI I - I I 断面に相当する図である。

【図3】図2におけるI I I - I I I 断面図である。

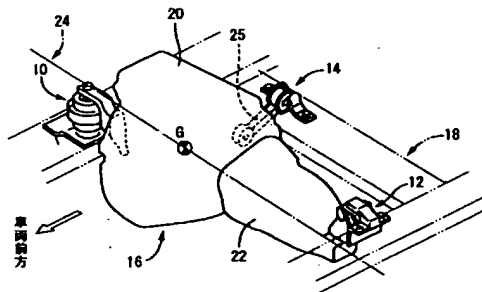
【図4】図2に示されたエンジンマウントの別の作動状態を示す要部説明図である。

【符号の説明】

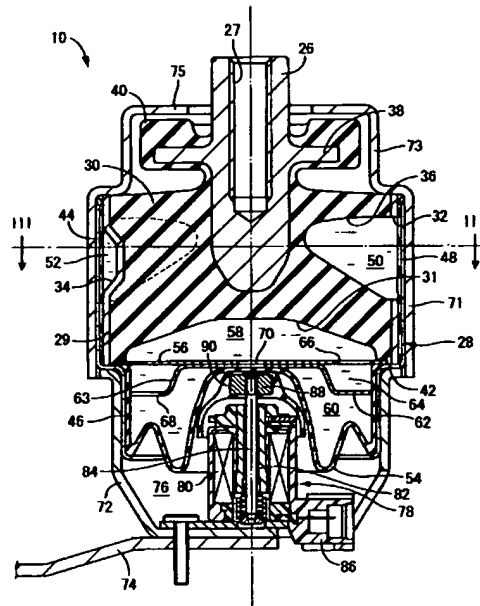
- 10 エンジンマウント
- 16 パワーユニット
- 18 車両ボデー
- 24 慣性主軸
- 26 第一の取付金具
- 28 第二の取付金具
- 30 本体ゴム弾性体
- 50 作用液室
- 52 周方向流路
- 58 受圧室
- 60 平衡室

- 6 4 第一のオリフィス通路
- 7 0 第二のオリフィス通路
- 7 8 電磁アクチュエータ

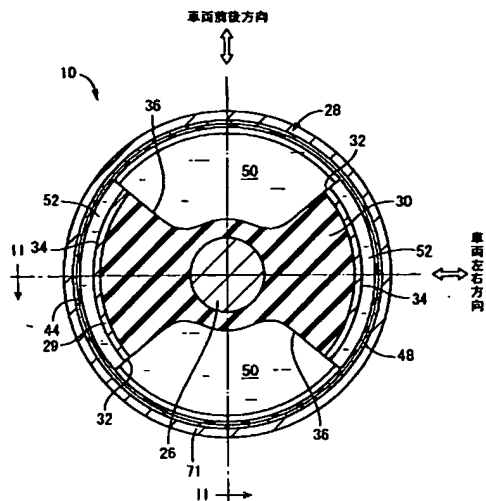
【図 1】



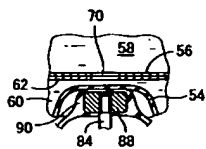
【図 2】



【図 3】



【図 4】



PAT-NO: JP02004150546A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004150546 A  
TITLE: ENGINE MOUNT  
PUBN-DATE: May 27, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ICHIKAWA, HIROYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKAI RUBBER IND LTD	N/A

APPL-NO: JP2002316935  
APPL-DATE: October 31, 2002

INT-CL (IPC): F16F013/26, B60K005/12 , F16F013/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an engine mount of a novel structure being applied in a principal axis of inertia type supporting structure of a power unit in an automobile, and capable of exercising the effective vibration control performance to both of engine shake and idling vibration while sufficiently securing the supporting rigidity of the power unit, even when a mounting position is displaced from the principal axis.

SOLUTION: In this engine mount 10, a pressure receiving chamber 58 generating the relative pressure fluctuation in inputting the axial vibration, and a balancing chamber 60 are communicated by a first orifice passage 64 and a second orifice passage 70, a pair of working liquid chambers 50, 50 generating the relative pressure fluctuation in inputting the vibration in the

direction  
vertical to the axial direction are communicated by a third orifice  
passage 52,  
the first orifice passage 64 is tuned to the engine shake, and the  
second and  
third orifice passages 70, 52 are tuned to the idling vibration.  
This engine  
mount 10 is mounted in a state that its axial direction is  
approximately the  
vertical direction, and the pair of working liquid chambers are  
opposite to  
each other approximately in the longitudinal direction of the  
vehicle.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO